



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ตามแนววัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องระบบในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองเป็ด(เกษตรศาสตร์อนุสรณ์) อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT โดยมีระเบียบวิธีการดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคูณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านหนองเป็ด (เกษตรศาสตร์อนุสรณ์) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1 จำนวน 30 คน

#### 2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยที่ยังไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre – Experimental Design) เป็นการทดลองกลุ่มเดียว (One group pretest – posttest design) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้ (จริยา เสถบุตร, 2526)

O1      X      O2

จากรูปแบบอธิบายได้ดังนี้

O1 คือ คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

O2 คือ คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

X คือ กิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่อง ระบบในร่างกาย จำนวน 10 แผนการสอน รวมทั้งหมด 20 ชั่วโมง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

3.2.2 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ของ ฌูซซา ลีดาโคตร (2552) เป็นแนวทาง เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

3.2.3 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุมาลี กาญจนชาติ (2525) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวแบบทดสอบฉบับอาศัยภาษาเป็นสื่อของ Torrance (ฉบับภาษาไทย) เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11-15 ปี ประกอบด้วย 3 ข้อ

### 4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบในร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาสภาพและปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของนักเรียน โรงเรียนบ้านหนองเป็ด (เกษตรศาสตร์อนุสรณ์) อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่สามารถทำความเข้าใจในส่วนของเนื้อหา และในการเรียนการสอนที่ผ่านมายังเป็นรูปแบบเดิม คือ ครูผู้สอนจะเป็นผู้บอกเล่า ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ขาดเรียนบ่อย ไม่มีความกระตือรือร้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ

2) ศึกษาการจัดหลักสูตรสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

4) ศึกษาหลักการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT แล้วนำหลักการการจัดกิจกรรมการเรียนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้

- 5) วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเรื่องระบบในร่างกาย
- 6) ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT จำนวน 10 แผน รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง
- |   |                 |
|---|-----------------|
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจกระบบในร่างกาย | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร      | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือด  | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบหายใจ          | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบขับถ่าย        | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบประสาท         | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน    | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์      | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ระบบโครงกระดูก     | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ    | จำนวน 2 ชั่วโมง |
- 7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม และข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข
- 8) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความเหมาะสม
- 9) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโนนสะอาด อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน ศึกษาความเหมาะสมของภาษา เวลา และสภาพทั่วไปก่อนนำไปใช้จริง

#### 4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

##### 4.2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
- 2) ศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์
- 3) สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา
- 4) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและเขียนแบบทดสอบแบบปรนัยตามการวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เรื่อง ระบบในร่างกาย สร้างแบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ

5) นำแบบทดสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) คุณภาพของแบบทดสอบในด้านเนื้อหา และการใช้ภาษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยหาผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมดเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ แบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 45 ข้อ

6) หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไป ทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยา อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ คัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลปรากฏว่าได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 35 ข้อ คัดเลือกเหลือ 30 ข้อที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.75 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

7) จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

#### 4.2.2 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

ในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำเอาแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของ ฌูซุซา สีดาโคตร (2552) ซึ่งสร้างขึ้น ตามแนวทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของ Benjamin S. Bloom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายใกล้เคียงกัน โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีจำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบแบบ เลือกตอบปรนัย 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ประกอบด้วย 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความสำคัญ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์หลักการ

แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ของ ฌูซุซา สีดาโคตร (2552) มีทั้งหมด 45 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง โดยแบบทดสอบมีคุณสมบัติ ดังนี้

ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.23 ถึง 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 ถึง 0.67 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยการหาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงชนิดคงที่ ภายในของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร Kuder - Richardson Formula 20 (KR-20) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.81 ค่าความตรงตามสภาพด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบวัดการคิดอย่าง

มีวิจารณ์งานที่สร้างโดย พัทธิน สุภากร มีค่า 0.66 ค่าความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.53 (Lisrel 8.53 for windows) มีดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.84 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.82 และดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ 0.06 แสดงว่าผลการตรวจสอบโครงสร้างของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่กำหนดมีความสอดคล้องกับโครงสร้างของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น นั่นคือ มีความตรงตามโครงสร้างเพราะว่าดัชนี GFI และ AGFI ที่เข้าใกล้ 1 หรือค่าดัชนี RMR ที่เข้าใกล้ 0 แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

#### 4.2.3 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีอายุระหว่าง 13–14 ปี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำเอาแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของสุมาลี กาญจนชาติ (2525) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวแบบทดสอบฉบับอาศัยภาษาเป็นสื่อของทอเรนซ์ (ฉบับภาษาไทย) เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11–15 ปี ประกอบด้วย 3 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 “การใช้ประโยชน์” กำหนดสภาพการณ์โดยใช้ภาพเกี่ยวกับธรรมชาติ และให้นักเรียนบอกการใช้ประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดให้

ข้อ 2 “นักประดิษฐ์” กำหนดอุปกรณ์และให้นักเรียนเลือกอุปกรณ์ที่กำหนดให้นำมาประกอบเป็นเครื่องมือเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

ข้อ 3 “นักค้นคว้า” กำหนดปัญหาและอุปกรณ์ และให้นักเรียนวางแผนและออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหา

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของสุมาลี กาญจนชาติ (2525) มีคุณสมบัติ ดังนี้

ความตรงเฉพาะหน้าสูง คือ ผู้เชี่ยวชาญ 16 ใน 20 ท่าน เห็นว่าแบบสอบนี้สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ มีความตรงร่วมสมัย โดยหาสหสัมพันธ์เทียบกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ทศนีย์ พฤษชลธาร (2518) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 แบบสอบทั้งฉบับมีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ข้อสอบแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ข้อสอบมีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับซึ่งหาโดยวิธีของ Hoyt เป็น .60 (สุมาลี กาญจนชาติ, 2525) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ข้อ จะใช้เวลาในการทำแบบทดสอบข้อละ 15 นาที รวมทั้งสิ้น 45 นาที

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ยึดตามเกณฑ์ปกติของ นพดล ชาลีकार (2538) ซึ่งได้นำเอาแบบทดสอบของสุมาลี กาญจนชาติ (2525) มาสร้างเป็นเกณฑ์ปกติในการให้คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

1) คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละข้อหาได้จากผลบวกของคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

2) คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หาได้จากผลรวมของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ข้อ

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ

5.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดก่อนทำการทดลองโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ของ ณัฐชยา สีดาโคตร (2552) และทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุมาลี กาญจนชาติ (2525)

5.2 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันหลังจากเสร็จสิ้นการสอนทั้ง 10 แผนการจัดการเรียนรู้

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์สถิติที่ใช้ได้แก่

### 6.1 สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ย (Average) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนน

$N$  แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2) ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ  $P$  แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ  
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 X แทน คะแนนแต่ละตัว  
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม  
 $\sum$  แทน ผลรวม

6.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน  
 ภายในกลุ่ม ใช้ t – test (Dependent Sample) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ  
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบหลังเรียนและทดสอบก่อนเรียน  
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

6.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1) การหาค่าความตรง (Validity) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระ  
 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบในร่างกาย แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์  
 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้  
 4MAT โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2541)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับ เนื้อหา หรือระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

## 2) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

## 2.1) หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร (สมนึก กัททิษณี, 2541)

$$P = \frac{H+L}{2N} \quad r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

## 2.2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน 20

(Kuder-Richardson-20) KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
	q	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด